

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



特許権主張  
国名 アメリカ合衆国  
出願日 1972年11月21日  
出願番号 第308347号

① 日本国特許庁  
公開特許公報

特 許 願

昭和48年11月21日

特許庁長官 斎藤 英 雄 殿

1. 発明の名称

レーザー用の光学空洞構造

2. 発明者

住 所 アメリカ合衆国マサチューセッツ州ロックポート、  
カムボーン・ウェイ(番地なし)

氏 名 エドワード・バレンタイン・ロック(外2名)

3. 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国コネチカット州グリニッチ・キング  
ストリート 1275番

名 称 アブコ・コーポレーション

代表者 リチャード・ハロルド・レヴィ

国 籍 アメリカ合衆国

4. 代理人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビル206号室  
電 話 東京(270)6641番

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭(外2名)  
48-130317



①特開昭 49-84191

④3公開日 昭49.(1974) 8. 13

②特願昭 48-130317

②出願日 昭48.(1973) 11. 21

審査請求 未請求 (全10頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

7131 54  
6952 23

100 D0  
104 G0

明 細 書

1 [ 発明の名称 ]

レーザー用の光学空洞構造

2 [ 特許請求の範囲 ]

レーザーの光学軸を与えるために空間的關係を維持する鏡を有し、これら鏡を保持するための装置が複数のスペーサと、これらスペーサを包むシールド装置と、このシールド装置に実質的に熱接触する装置と、からなり、上記スペーサの寸法が上記鏡の空間的關係を排他的に限定し、上記シールド装置と上記熱接触する装置が上記スペーサの温度をその熱膨脹と収縮が上記空間的關係に過度のずれを生じさせないようにするに充分に均一に維持するように作用することを特徴とするレーザー用の光学空洞構造。

3 [ 発明の詳細な説明 ]

本発明はレーザー用の光学空洞構造に関する。

レーザー方式においてレーザー作用(誘導放出による光の増幅)を生じさせるに必要な二つの条件はレーザー作用の生じるべき媒体内のエネルギー状

態の分布反転と適当な光学空洞内で行われる媒体内の光子増幅の共振プロセスとである。これまではこの分布反転を生じさせるレーザー媒体を光学空洞内または互いに正確な空間關係に維持された鏡の間に置くのが一般的である。このレーザー媒体は固体、液体、気体またはプラズマである。或る場合には固体または液体媒体と他の媒体との間の界面が鏡として作用し且つそれ故光学空洞を限定する反射表面となる。例えば半導体レーザーでは光学空洞はしばしばこのようにして形成される。そしてそのためこの場合にはレーザー媒体自身の寸法が光学空洞を限定する。しかしながら、すべてのガスおよびプラズマレーザー、および多くの固体および液体レーザーは光学空洞を限定すべく互いに正しく整合した別の鏡を用い、そしてレーザー媒体がそれら鏡間の光学軸に沿って配置される。本発明はレーザー方式における光学空洞を限定する鏡を保持し、間隔を保ちそして支持するための構造に関する。

或るレーザー、そして特に大出力ガスレーザーは

比較的大きな寸法をもち、光学空洞を限定する鏡の間のスペースは数メートルの程度となる。そのような大きなレーザについては空洞の一端にある鏡と他端の鏡との整合を維持することは一般に困難である。例えばこのような大きなレーザにおいては光学空洞の両端の鏡の角度的な不整合は100マイクロラジアンを超えてはならず、そして或るレーザにおいては鏡同志の光学的な角度配向は発生されるべきレーザ放射の適正なモード制御を与えるには10マイクロラジアンと100マイクロラジアンの間で変化させねばならない。

本発明の目的はレーザ内外の熱的条件には関係なくレーザ内の光学空洞の両端にある鏡の正確な整合を容易に維持しうる光学空洞構造を提供することである。

本発明によればレーザの光学軸を与えるための空間的關係を維持された鏡を有するレーザ用の光学空洞が与えられるのであり、これら鏡を保持するための装置がこれら鏡の空間關係を排他的に限定する寸法をもつ複数のスペースと、これらスベ

ーシールドを囲むシールド装置と、このシールド装置に対して実質的な熱接触をする装置を含み、このシールド装置とそれに熱接触する装置がスペースの温度を充分均一に維持させてその熱膨脹と収縮がこれら鏡の空間關係に過度のずれを生じさせないようにする。

ここに示す本発明の実施例はガスが $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、および $\text{H}_2$ の混合物となつている大出力流動ガスレーザである。このガス混合体は空洞の軸に対してほぼ直角の方向において空洞に出入する。このガスは空洞内でその光学軸に直角でガス流の方向にも直角にこの空洞のほぼ全長にわたり指向される大電力電子ビームで照射される。動作については、光学空洞からのガスはそれに入るガスより高温であり、それ故この空洞を形成し限定しそして支持すると共にこのガス路内にある部分はこのガスの温度で熱的影響を受ける。これら熱効果は種々の部分の温度に影響を与えそしてこの光学空洞と支持構造を形成する種々の部分に温度勾配と過渡温度を生じさせる。ここに示す実施例では光学空洞

の端にある鏡同志の空間配向はレーザのガス流入と流出における実質的な温度差により大きな部分に与えられる熱勾配と総合的な温度のレベル変化に基づく二つの乱れ効果を受ける。例えば空洞を限定する機械構造の寸法によりきまる空洞の光学的長さはこれら部分の総合的な温度で影響を受ける。光学空洞を限定する部分間の温度差そしてまたはこれら部分における温度勾配により空洞の両端にある鏡の角度的な不整合が生じる。θで示すこの角度的な不整合または角度的歪み(第4図)は一方の鏡の軸と他方の鏡の軸の間の鋭角であり、これはここで最も注目する光学的空洞の歪みの目安である。この歪みパラメータを無視しうるものとするかあるいは少なくとも最少にするこの実施例は夫々が鏡を支持する端部プレートに固定された複数のスペースロッドを含んでいる。これらスペースロッドは熱膨脹率が比較的小さい物質からなり、各ロッドは熱伝導率が大きく且つ冷却流体のような吸熱体と連続する物質で囲まれあるいはシールドされる。さらに、これらシールドは端部プ

レート同志の空間的配向を機械的に制限したりそれを決定したりするものではないのであり、この配向は全体としてこれらスペースロッドにより決定される。この構造を以後光学的金庫(strong-box)と呼ぶことにする。

上述のように構成されるガスレーザ内の光学空洞(金庫)は機械的な基礎から端部プレートへの支持構造体により機械的な基礎に対して支持される。この支持構造は端部プレートとスペースロッドの縦および横方向の膨脹と収縮を抑制するようなものである。この支持はまたレーザ空洞の光学軸の方向が端部プレート、スペースロッドおよび支持構造の縦および横方向の膨脹があつたとしても一定となるように自己整合機能を有する。

この支持構造は機械的基礎に対する空洞の光学軸の位置の横方向変化を生じさせるようなその横方向シフトがないように機械的基礎の上に置かれる。

第1、2図は大出力流動ガスレーザ装置を示すものであり、本発明の特徴とするところはここで

光学的金庫と呼ぶ光学空洞の部分と、光学的金庫用の支持構造と、レーザ空洞にガス混合体の連続する流れを与えるためのガス流系と、光学的金庫内のスペーサロッドのシールド用の冷却系とである。

図示の実施例は光学的金庫と支持構造とガス流系に対してシールドされた包囲体を与える。ポンピング用の電子ビームはこの包囲体の開口を通じて光学空洞内に放出され、そして発生されるレーザビームはこの光学空洞から包囲体の窓を通るようになりされる。このように構造体を包囲する利点のいくつかをここに述べる。

第1図は包囲体1の端部を示すものであり、この包囲体はその底に置かれた支持構造3上の光学的金庫2を含み、この支持体の底をここでは機械的基準または基礎4と呼ぶ。ガス流系5も光学的金庫内のスペーサロッドの温度シールドを冷却するための流体冷却系6と共にこの包囲体内に含まれる。

第2図に示すように包囲体1は両端が開放され

ている。これら端部は前扉7と後扉8で密閉される。電子ビーム系9は前扉で支持されそしてこの扉の外側に外部分11と内側に内部分12を含んでいる。この電子ビーム系の内部分12は光学的金庫2により保持される光学空洞の光学軸20の夫々の側に配設された格子構造14と15に向けて電子ビームを発射する。後扉8はガス流系5の配管16により主として占められるこの包囲体の後部へのアクセスのためのものである。この配管は入口ガスダクト17と排出ガスダクト18を含み、これらがレーザガス混合体をレーザの光学空洞に導入し排出する。ガス流は格子15の外側の壁19とビームが貫通するように格子14の外側に配設された箱壁21とにより光学空洞内で限定される。ガス用のブロワ22がこのダクト内に配設されてレーザ系の動作中に光学空洞を通るレーザガスの安定した均一の流れを生じさせる。

第1、2図に示す型式の流動ガスレーザにおいては光学空洞内の流動ガスは光学空洞内で放電が生じるように置かれた電極間の放電が制御される

ように光学空洞内のガス媒体内に二次電子の体積分布を生じさせるために電子ビームの照射を受ける。かくして放電が空洞の軸を横切つて維持されている電界を通じて発生され、この放電がガス中の二次電子の体積分布により制御されるのであり、この体積分布そのものは、照射電子ビームにより制御される。かくしてガス分子または原子のエネルギー状態の分布反転を生じさせるこの放電は制御されそして光学空洞の全長にわたり媒体の密度と温度の両方について非常に均一とされる。ガス媒体内に制御された放電を発生させるこの装置と方法は第1、2図に示し且つ述べたレーザ発振器において有効であると共に主発振器の電力増幅器(MOPA)と呼ぶこともあるレーザ増幅器にも有効であり、その理由はこれらの両方がこれらの図に示す光学金庫2によつて与えられるような光学空洞を含むものであるからである。

2で示す光学的金庫またはレーザ空洞構造の詳細を第8図に示す。大出力流動ガスレーザ用の光学空洞の寸法は比較的大きい。例えば波長10.6

ミクロンの10 KW以上の連続出力を出すこの種のCO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>ガス混合体レーザの空洞の長さは約1.5メートルである。そのような大出力レーザの動作中に放散される熱の量は多くの問題を生じさせるものであり、その中でも光学空洞を限定し且つそれを支持する部分に対するこの熱の効果である。光学空洞の鏡を保持する部分の熱膨張と収縮は空洞を形成する鏡の角度的不整合をつくり角歪みθを導入し、機械的基準に対する空洞の軸の方向と位置をシフトさせる。

光学空洞すなわちここでいう金庫は2本の上部スペーサロッド27、28と2本下部スペーサロッド29、30である4本のスペーサロッドにより一緒に固定接続される2枚の端部プレート25、26を含んでいる。スペーサロッド28と30は第3図では夫々ロッド27と29の隣になつている。これらを第2、9図に示してある。プレート25と26の夫々はレーザの光学軸20に沿つて夫々軸方向開口25a、26aを有し、そして夫々この軸に沿つて1以上の鏡を支持する。

例えばプレート25はプレート25から点8で支持される鏡板88に固定された一個の鏡82を支持するようにしてもよい。鏡板88はビボット85により一点で回転しうるように支持され、他の2点で鏡板位置ぎめモータ86、87により支持される。これらモータは端部プレート上に支持されて鏡板88の傾きを調節し、それにより空洞の軸20に対する鏡82の傾きを調節する。

スベアロッド27~80により端部プレート25に固定される他方の端部プレート26は二つの鏡、すなわち鏡82と一緒に光学空洞を形成する内側の鏡88と光学空洞からのレーザ輻射をプレート25の開口40を通じてプレート25を丁度越える包囲体1の壁に装着される周知の形式の空気力学的窓系41に方向づける外側の鏡89とを支持する。

鏡88と89の夫々は鏡82と同様に軸20に対して傾斜しており、すなわち、夫々一つのビボット点と二つの可変点を備えたプレートにより保持されるのであり、これら可変点は端部プレート

26により支持されるモータにより変化され、ビボット点は同じくプレート26で支持されるビボット接続によりつくられる。これらの目的のために鏡88はビボット48およびプレート26上に支持される位置ぎめモータ44、45において保持される鏡プレート42に装着される。同様に鏡89はビボット47とプレート26により支持されるモータ48、49とにおいて保持される鏡プレート46に装着される。かくして、軸20に対するこれら三つの鏡の夫々の角度上の整合は調整可能である。これら鏡は適正に整合されるとすべてのレーザ輻射が鏡82から鏡89へと反射されて鏡89がこのレーザ輻射を包囲体1の外で使用するために空気力学的な窓系40の中心点に焦点づけるように形成される。鏡89を支持する鏡プレート46上のモータ制御装置は出力レーザビームを窓系40に中心づけそしてこれらモータはこの中心づけを行うために窓にある検出器に回答して遠隔制御される。

第8図の金庫はすべて端部プレート25と26

に支持される鏡を位置づけるための鏡と機構の構成の一例にすぎない。明らかに他の構成をレーザ輻射の目的とする使用法、ガス媒体およびレーザの附勢方法により使用することが出来る。ここに述べる光学系は一例であり他の系を用いることも出来る。

本発明の原理的な特徴は光学系ではなく端部プレート25、26とこれらプレートをしっかりと接続させるスベアロッド27~80とを含む金庫と包囲体1の床である機械的な基準4にこれらすべてを支持させる支持構造8とである。

理想的にはスベアロッド27~80は熱膨脹係数の非常に小さい材料でつくべきであり、そしてこの材料は熱の良導体であるべきである。これら両方の性質をもつていれば各スベアロッドは一定の均一な温度において急速に安定化しそして各ロッドの温度変化による膨脹あるいは収縮は最少となる。明らかにこれら両特性すなわち小さい熱膨脹と高熱伝導性は単一の物質では見い出ることが出来ない。例えば熱膨脹係数の小さい物質

のカテゴリーにはインバースチールがあるがこの物質の熱伝導度は低い。従つて端部プレートとスベアロッドがすべてインバースチールであれば光学的金庫は小さい温度変化による膨脹に対しては良好である。しかしながら、インバースチール製の金庫の一部が隣接する高温となつた要素からの輻射により加熱されたり金庫の他の部分より実質的に多数の流動ガスにより加熱されたりすればインバースチールの熱伝導度が低いために大きな温度差を生じさせてしまう。もし他方銅のような熱の良導体を用いるとすれば光学的金庫の一点から他の一点への温度差は極めて小さくなるが、小さい温度変化でも銅は大きく膨脹するため金庫の歪みを生じさせてしまう。従つてここに述べる光学的金庫はインバースチールのような物質と銅のような物質の所望の特性を組合せるように構成される。

光学的金庫の構造を第8図に示す。ここではスベアロッド27~80はインバースチールのような熱膨脹の少ない物質からなる。ロッド27と

80は夫々51~54で示す銅のジャケットまたはシールド内にとじ込まれ、そして各ジャケットがプレート25または26の一方のみに固定される。ロッド28と80を含むジャケット52と54は第9図に示す。これらジャケットのすべてを夫々ジャケット51~54の夫々の端のフランジ55~58をねじ59によりプレート25に固定することによりプレート25に直接に装着するといふ。各ジャケットの他端にはこれらジャケットの軸方向の膨脹がプレート25と26の間に機械的な力を与えずしかもこれらプレート同志の位置が全体としてこれらスベアロッドによりきまるようにプレート26から滑りうるように支持されるフランジを備えている。ジャケット51~54の端にあるフランジ61~64はプレート26に固定される支持ピン65上で滑りうるように設けられ、そしてそれ故ジャケットは金庫を歪ませることなく支持され自由に膨脹、収縮が出来る。

別のシールドを、プレート25と26を軸20

イブ77と78がこれらマニホールドから包囲体の壁を通り冷却材ポンプと冷却材源へと伸びる。ジャケット51~54と接触するコイル71~74の夫々を流れる冷却材の取入れはジャケットに沿った冷却材の効果が少くなればそれがジャケットのすべてに沿って同一方向になるようにジャケットの同一の端で行われるといふ。明らかに冷却材はジャケット51~54の温度を安定化させようとし、そしてジャケットと直接に熱接触するシールド66と67の温度をも安定化させようとするから光学金庫の内側のすべての銅のシールドは実際に冷却される。

動作を述べると、銅のシールドのすべての温度は極めて均一となり、それ故プレート25と26およびスベアロッド27~80の端の温度もまたレーザガスの入口と出口間の大きな温度差にも拘らず極めて均一となる。もしスベアロッドとプレートがすべてインバースチールまたは膨脹の少ないものでつくられていればこれらの部分の膨脹は最少となりそれ故プレート上に支持される銅の

に一般に沿っているレーザの高温部からシールドするため設けてもよい。このために銅のシールド66と67が光学空洞に露呈されるこれらプレートの表面を実質的に滑うように設けられる。シールド66と67はスベアロッドを含むジャケット51~54の端のフランジ上に支持されてもよく、各シールドはこれらプレートにより支持される壁間の輻射を阻止しないように充分大きな開口を軸20に沿って有する。かくして、レーザの高温部とレーザガスの流れるダクトにより放出される熱を受ける金庫の部分は銅によりすべてシールドされて温度勾配を最小にする。

さらに、スベアロッドを含むジャケット51~54は夫々に装着された冷却管内の液体冷却機により冷却される。第8図にはこれら冷却管の内二本を示す。一方の管71はジャケット51にそして他方の73はジャケット58に装着される。これら管の端71a、71b、78a、78bはレーザ包囲体1内に敷かれてもよい冷却材入口および出口マニホールド75、76に接続する。バ

角度的不整合 $\theta$ は最少となる。

歪みのパラメータ $\theta$ は第4図に示してあり、これは側面からみてのジャケットのない光学金庫を簡略して示している。レーザガスは金庫内の壁19と21(第2図)で限定されるダクト内を矢印80の向きに流れ、それ故このダクトの上側二つのロッド27と28に直接に隣接する壁は下側の二つのロッド29と30に隣接するダクト壁よりもかなり高い温度となる。この結果、スベアロッドに均一でない膨脹が生じるのであり、上側のロッド27と28の長さ $L$ は $\Delta L$ だけ増加し、それ故上側のロッドの膨脹が下側より大であるために空洞を限定する鏡の角度不整合 $\theta$ が生じる。この不整合の大きさは

$$\theta = \frac{\Delta L}{D} \quad (1)$$

であるが

$$\Delta L = L \alpha \Delta T,$$

であるから

$$\theta = \frac{L\alpha\Delta T_2}{D} \quad (2)$$

であり、ここにおいて $\alpha$ はインバーロッドの膨張係数であり、そして $\Delta T_2 = T_1 - T_2$ であり、 $T_1$ はプレート25と26の温度で、 $T_2$ は上側のロッド27と28の温度である。

$T_2$ の大きさは熱ガスの流れるダクト壁からロッドへと放出される熱量をロッドとプレート間の $\Delta T_2$ によりプレートへとロッドから導出される熱量に等しいと假いて予測される。

ロッドへの正味の放出熱量は

$$P_{in} = \epsilon_1 \epsilon_2 \sigma (T_1^4 - T_2^4) dL \quad (3)$$

であり、 $T_1$ は上側ロッド27と28に隣接するダクトの温度であり、 $\epsilon_1$ と $\epsilon_2$ は夫々壁とロッドの放射度であり、 $\sigma$ はステファンボルツマン定数である。

ロッドから失われる熱量は

$$P_{out} = \frac{2Kd^2\Delta T_2}{L} \quad (4)$$

であり $K$ はロッドの熱伝導率である。

のレーザからの出力は壁が熱くなつた後に減少し始めることが観測の結果わかつた。

これらロッドがインバーではなく銅製であるとすれば、この不整合はもつと悪くなることは第14図からも判るであろう。しかしながら、銅のジャケットをインバーのロッドのかわりに設けると次のようにインバーの温度の上昇は

$$\Delta T_2 = \left[ \frac{2\sigma T_1^3 dL\epsilon_1\epsilon_2}{\frac{Kd^2}{2d} + 2\sigma T_1^3 dL\epsilon_1\epsilon_2} \right] \Delta T_1 \quad (7)$$

だけであり、ここにおいて $\sigma$ は銅ジャケットの壁厚である。

この結果の歪みの減少についても第14図に示している。この構造は100℃のダクト壁温度をもたす安定条件において運転出来、この条件での数時間の運転でもレーザ出力に減少はなかつた。

次に第5-18図を見るにこれらは包囲体1の床にある機械的基礎4から金庫2を支持する支持構造8の種々の詳細を示す。金庫のプレート25と26は支持パッド91-98上に置かれ、それ

ロッドがそれへと放出される熱とそのまま導き出すに充分に熱くなるとき定常状態となる。かくして

$$\epsilon_1 \epsilon_2 \sigma (T_1^4 - T_2^4) dL = \frac{2Kd^2\Delta T_2}{L} \quad (5)$$

である。

$\Delta T$ と $\Delta T_2$ が $T_2$ と比較して小さいとしてこの式を解くと

$$\Delta T_2 = \left[ \frac{2\sigma T_2^3 dL\epsilon_1\epsilon_2}{\frac{Kd^2}{L} + 2\sigma T_2^3 dL\epsilon_1\epsilon_2} \right] \Delta T_1 \quad (6)$$

となる。

式(6)を式(2)に代入し、 $\epsilon_1$ と $\epsilon_2$ を1としレーザに適當な条件、例えば $L=150\text{ cm}$ 、 $d=5\text{ cm}$ を入れさらにインバーの定数 $K=0.5\text{ W/cm}^2$ 、 $\sigma=10^{-8}\text{ W/cm}^2$ を入れてこれを解くと第14図のグラフが得られる。ガスの流れるダクトの壁の温度を約50℃とすると $\theta$ はレーザについて経験的に決定される許容不整合限界を大幅に越えることがわかる。事実、ロッドにシールドのない場合のこ

故この金庫は三点支持される。支持構造8は同じく基礎4と接触しそして第9-18図について詳述する三点94-96において基礎上に支持される。

第5-7図に示すようにパッド91-98は丸味のついたきのこ形のスチールのパッドであり、夫々がプレートの底のそれに合つた形の溝と接触する。二つのパッド91と92は支持構造8のベDESTAL 102の頂部に固定されるプレート101上で間隔をつけられる。これらパッドの高さはパッド軸108、104の夫々プレート101に固定されたナット105、106とのねじ係合により調節可能である。同様にパッド93は支持構造8のベDESTAL 108の頂部でプレート107に固定され、その高さはプレート107に固定されたナット110とパッド軸109のねじ接続により調整可能である。

パッド91と92の丸味のついた表面はプレート25の底の溝111と112に係合する。パッド98の丸味のついた端部はプレート26の底の

同様の溝 118 に接触する。夫々の溝、例えば 118 はパッドの端部と接触する 114 と 115 のような二つの表面を含み、それ故夫々のパッドは回転する溝内の二点でその溝に接触する。

角度をもつた溝 111 と 112 は夫々ライン 116 と 117 に沿っており、これらラインは同一の一点でレーザ軸 20 を通る垂直の面と交わり、その交差点は好適にはプレート 25 と 26 間にある。これらラインの夫々のこの面となす角度は  $\alpha$  である。プレート 26 の底の溝 118 の方向はこの面内にあり軸 20 に平行である。

ここでパッド 91—93 が基礎 4 に対して固定されるとすると、金庫を支持する溝とパッドは次のように作用する。スペーサロッド 27—80 の膨脹によりプレート 26 はパッド 98 上を軸 20 に沿って滑り、それ故軸 20 はこれらパッドと基礎に対して同一の線に沿つたままである。プレート 25 の横方向の膨脹はこの条件をつくらない。プレート 25 の横方向の膨脹により溝 111 と 112 の間の幅は増加する。しかしながら、この

幅の変化はこれらの溝が図示のように等しく角度を与えられているから軸 20 とプレート 25 の整合をこわさない。これらの角度のついた溝によりプレート 25 はその横方向膨脹に応じて軸 20 に沿って動き、この動きはプレート 25 のねじれをつくらない。かくして支持構造 8 上の金庫 2 の三点支持がなされそしてこれは金庫の部品の均一な縦または横の膨脹によつてパッドに対する軸 20 の縦または横の偏位の変化が生じないようなものである。さらに詳細にはこれら膨脹や収縮はパッド 91—98 に対する軸 20 の方向や位置を変えない。しかしながらスペーサロッドの縦の膨脹が均一でない場合には第 3、4 図で述べたように  $\theta$  が生じる。この不整合は前述のように最少とされる。

前述のようにベDESTAL 102 と 108 上に三つのパッドを支持するこの支持構造 8 は第 1、2、9、18 図に示すような支持部材 121 を含み、これが二つのベDESTAL を結合させている。ベDESTAL 102 の底に固定されるベースプレート

122 は基礎 4 から支持構造 8 を支持する支持点 94 と 95 に接続する。ベDESTAL 108 の底に固定される他のベースプレート 123 は他の点 96 に接続する。これら支持点は第 18 図にも示してある。

第 10—12 図は構造 8 についての支持点 94—96 の拡大図である。基礎への接触はスチールの球によりこれら支持点でなされる。一点 94 において基礎 4 に対する構造 8 の縦および横の動作はこの球がこれら方向には回転出来ないで阻止される。他方、点 95 において球は横方向にそして点 96 では縦方向に回転出来る。これら条件を第 18 図に示す。

第 10 図に示すように点 94 において球 125 は夫々プレート 122 と基礎 4 に固定されるパッド 128 と 129 の窪みの間に入る。第 12 図に示すように点 96 では球 131 は夫々プレート 123 と基礎 4 に固定されるパッド 134 と 135 の縦溝 132 と 138 に含まれる。同様に点 95 で球 136 は夫々プレート 122 と基礎 4 に固定

されるパッド 139 と 140 の横溝 137 と 138 内に回転する。

支持構造 8 と基礎からの支持点の機能と利点を第 18 図に示す。ベDESTAL を接続する部材 121 の膨脹または収縮は基礎に対しベDESTAL 108 を縦方向に動かすだけであり、これにより支持パッド 98 が端部プレート 26 を動かしたり金庫を歪めたりすることなくプレート 26 の底の溝内で動く。部材 121 のこの縦の膨脹は避けられないから支持構造 8 をねじれさせたりしない。ベDESTAL 102 およびその頂部のプレート 101 の横の膨脹はパッド 91 と 92 を互いに離れるように動かすものであるが、これはこれらパッドの置かれるプレート 25 の底の溝の角度により軸 20 に沿つて金庫をわずかに動かす。ベDESTAL 102 の底のプレート 122 の横の膨脹は支持点 95 において可能とされ、それ故これらの膨脹は基礎に対して横方向にベDESTAL 102 の位置をシフトさせることなく適がされる。

基礎から光学的金庫を支持するこの支持構造の



特徴はレーザ系の鏡を支持するための全体的なブラケットホームを与えるためこの金庫の利点と組合された利点をこのレーザにおいて有する。これらの特徴のために、鏡向きまたは基座に対して鏡の位置づけをずらせるこれら膨脹や収縮は最少となりあるいは回避される。

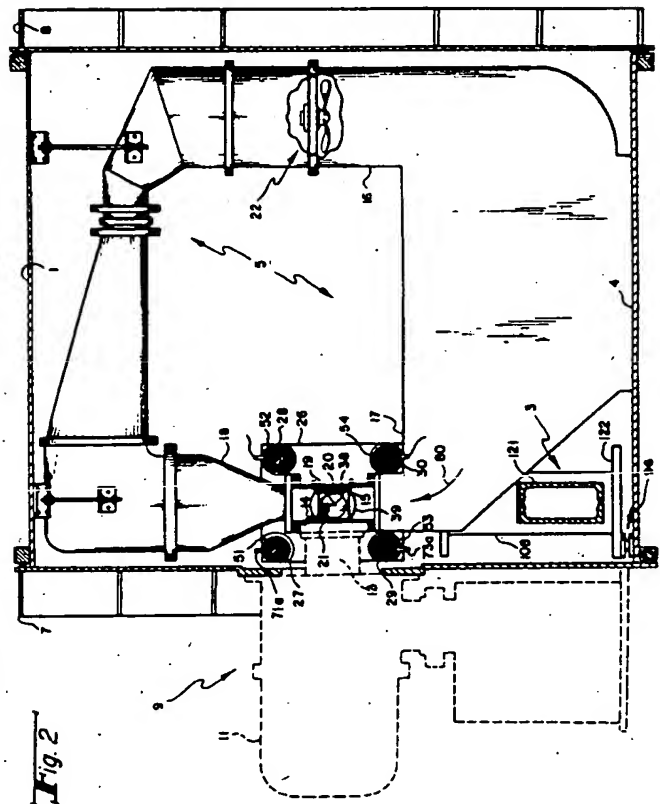
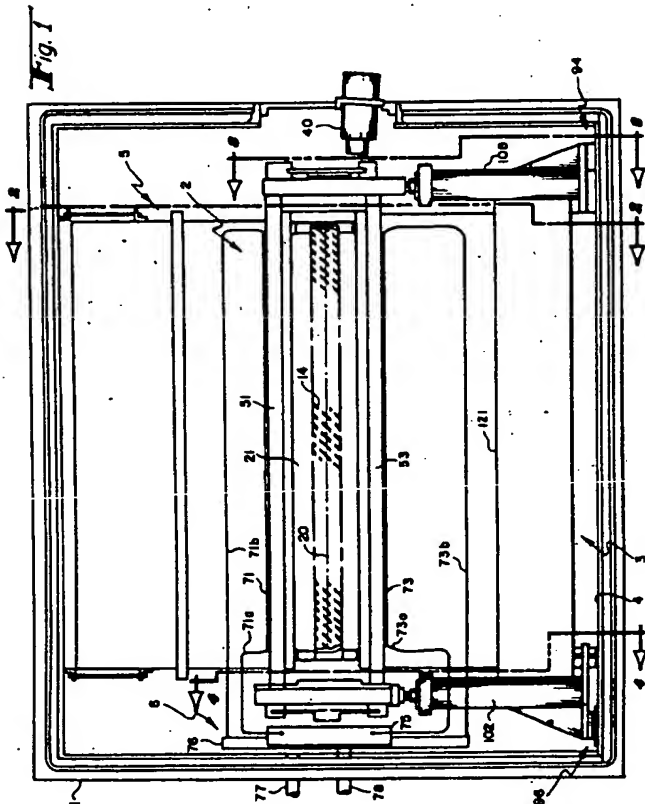
#### 4. [ 図面の簡単な説明 ]

第1図は支持構造と包囲体を示す流動ガスレーザの光学空洞の側面図、第2図はこのレーザの光学軸に平行な方向における端面図、第3図は光学的金庫とそれが置かれる支持ベDESTALの一部を示すこのレーザの側面図、第4図はスペーサロッドが膨脹するときの歪みパラメータ $\theta$ で示す金庫の特性図、第5図は支持パッドを示す金庫の下面図、第6および7図はパッドの詳細を示す金庫の端面図、第8図は第1図のガスレーザの部分的端面図、第9図は第1図のガスレーザの他方の端面図、第10-12図は三点支持の詳細図、第13図は三点支持の上面図、第14図は $\theta$ のグラフである。

- 1 --- 包囲体                      2 --- 光学空洞 (金庫)
- 3 --- 支持構造                  4 --- 機械的基座
- 5 --- ガス流系                  6 --- 冷却系
- 25、26 --- 端部プレート
- 27-30 --- スペーサ
- 82、88、89 --- 鏡
- 51-54 --- シールド装置 (ジャケット)
- 66、67 --- シールド装置

特許出願人    アブコ・コーポレーション

代理人    弁理士    湯 浅 恭 三  
 代理人    弁理士    池 水 光 弥  
 代理人    弁理士    石 田 道 夫



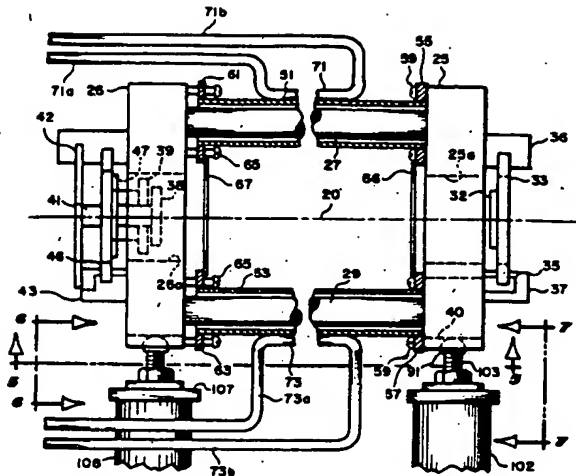


Fig. 3

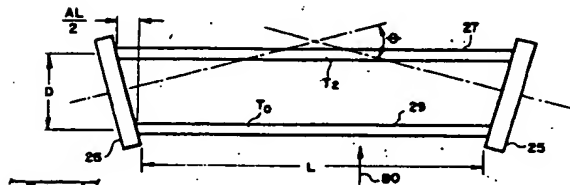


Fig. 4

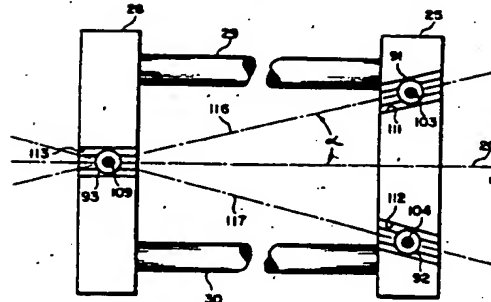


Fig. 5

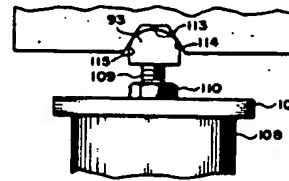


Fig. 6

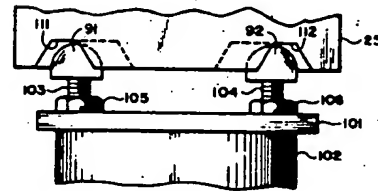


Fig. 7

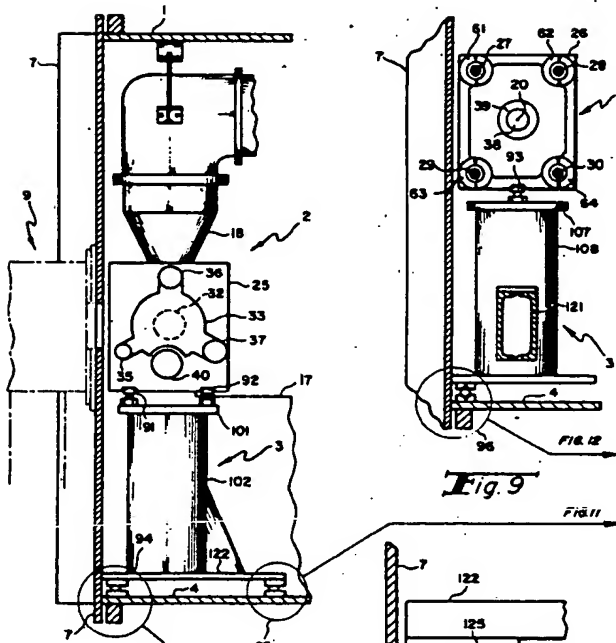


Fig. 8

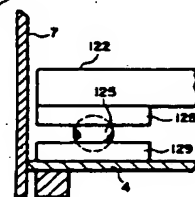


Fig. 9

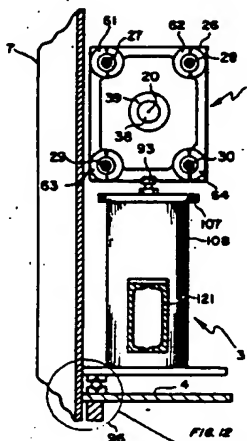


Fig. 10



Fig. 11

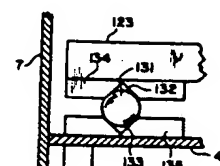


Fig. 12

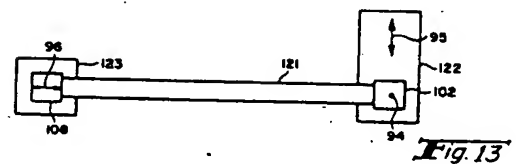


Fig. 13

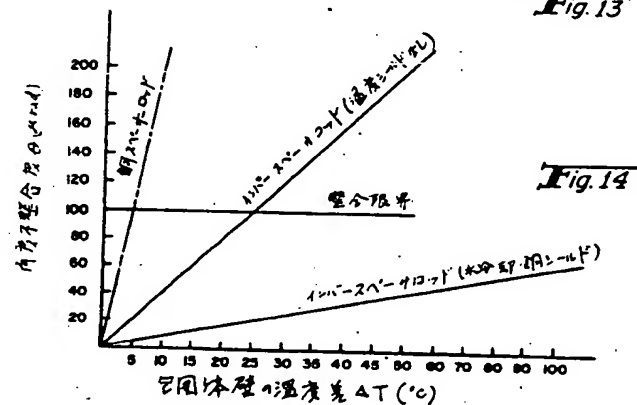


Fig. 14

5. 添付 類の目録

- (1) 委任状並法人国籍証明書及訳文 各1通
- (2) 優先権証明 及訳文 各1通
- (3) 明 細 書 1通
- (4) 図 面 1通

6. 前記以外の発明者または代理人

(1) 発明者

住 所 アメリカ合衆国マサチューセッツ州  
ノース・アンドーバー、グレンクレスト・  
ドライブ 79番

氏 名 ジャコブ・~~ワグ~~ナー

住 所 アメリカ合衆国マサチューセッツ州  
アンドーバー、ロッキン・ヒル・ロード 20番

氏 名 リチャード・アーマス・ヘラ

(2) 代理人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビル 206号室

氏 名 (6355) 弁理士 池 永 光 弥

住 所 同 所

氏 名 (6196) 弁理士 石 田 道 夫